Separat-Abdruck aus der Wiener klinischen Wochenschrift, 1899, Nr. 26.
Verlag von Wilhelm Braumüller, Wien, VIII/1, Wickenburggasse 13.

Aus der medicinischen Klinik des Hofrathes Professor Dr. Eduard v. Korczyński in Krakau.

Ueber den Einfluss des Marienbader Wassers auf die motorische und secretorische Thätigkeit des Magens.

Von Dr. **Josef Latkowski**, Zögling an der medicinischen Klinik.

(Vorläufige Mittheilung.)

Das Marienbader Wasser, welches zu den alkalisch-salinischen Mineralwässern gehört, enthält: Chlornatrium, Natriumbicarbonat, Natriumsulfat, Carbonate der alkalischen Erden und freie Kohlensäure, deren Anwesenheit von hoher Bedeutung ist. Ausserdem spielt hier auch der niedrige Temperaturgrad, der für die Kreuzbrunnenquelle $11 \cdot 8^0$ beträgt, eine beträchtliche Rolle. Quantitativ findet sich in 1000 Theilen Wasser: 4·9 Natrium sulfuricum, 1·6 Natrium bicarbonicum, 1·7 Chlornatrium, 1·4 Calcium- und Magnesiumcarbonate und daneben 552 cm^3 CO_2. Andere Bestandtheile können in Folge ihrer geringen Menge bei der Beurtheilung der Wirksamkeit des Marienbader Wassers auf die Magenthätigkeit nicht in Rechnung gezogen werden.

Die Wirksamkeit dieser einzelnen Bestandtheile ist schon von vielen bedeutenden Autoren untersucht worden. Mit dem pharmakodynamischen Einfluss dieser Elemente werde ich mich hier speciell nicht befassen, denn diese Sache wird an einem anderen Orte genau erörtert werden; hier will ich noch kurzweg darauf hinweisen, auf welche Weise die obgenannten Bestandtheile ihren Einfluss auf die Magenschleimhaut ausüben: Der erste Platz gebührt hier dem niedrigen Temperaturgrad, dessen physiologischer Einfluss von hohem Belang ist. Die Beobachtungen und Experimente von Jaworski, Rossbach, Mering und Moritz lehren, dass das kalte Wasser die peristaltischen Bewegungen des Magens und Darmes beschleunigt und die Magenschleimhaut zur Absonderung des sauren Magensaftes anregt. Aus diesem Grunde müssen wir bei der Beurtheilung der Wirksamkeit des Marienbader Wassers dem niedrigen Temperaturgrad ($11 \cdot 8^0$ C.) einen anregenden Einfluss auf die Muscularis und Mucosa des Magens zuschreiben.

Nach der Ansicht Jaworski's, Rejchman's und Laroche's übt das Chlornatrium keinen anregenden

Einfluss weder auf die secretorische, noch auf die mechanische Thätigkeit des Magens. Im Gegentheil, es hemmt sogar auf Grund der Experimente von Wolff und Schäle die Secretion des Chlorwasserstoffes und beeinträchtigt die Verdauungskraft des Pepsins.

Das Natriumsulfat gelangt in Folge seiner schweren Verdaulichkeit fast unverändert in den Darm, wo es Transsudation aus den lymphatischen Gefässen in das Lumen derselben herbeiführt und die peristaltischen Bewegungen steigert. Aus diesem Grunde ist seine Wirkung eine entleerende.

Die Carbonate und besonders das Natriumcarbonat wirken, in kleinen Gaben gereicht, nach Behauptung der Mehrzahl der Autoren (Jaworski, Du Mesnil, Geiger, Rossbach und Nothnagel) anregend auf die Secretion des Magensaftes, und zwar deswegen, weil die momentane alkalische Reaction, die durch die chemischen Eigenschaften dieser Salze bedingt ist, dem baldigen Auftreten einer reichlichen Absonderung der Salzsäure Platz macht.

Rejchman allein ist der entgegengesetzten Meinung, indem er auf Grund seiner Untersuchungen behauptet, dass das Natrium bicarbonicum den bereits abgesonderten Magensaft alkalisirt, dagegen die secretorische Thätigkeit des Magens nicht ändert.

Schliesslich ist noch der Einfluss der Kohlensäure im Marienbader Wasser in Folge seiner beträchtlichen Quantität von nicht geringer Bedeutung. Sie verleiht dem Wasser einen angenehmen und erquickenden Geschmack. Sie ruft im Magen die Empfindung von Wärme hervor und regt die peristaltischen Bewegungen und die secretorische Thätigkeit der Magenschleimhaut an. Dank dem Vorhandensein von Kochsalz im Marienbader Wasser erhält dasselbe die Eigenschaften der alkalisch-salinischen Säuerlinge, im Gegensatz zum Karlsbader Wasser, welches zu den Thermen gerechnet wird.

Eben dieser reiche CO_2-Gehalt im Marienbader Wasser bildet den hauptsächlichsten Unterschied sowohl in der chemischen Zusammensetzung dieser verwandten Mineralwässer, wie auch in der balneo-therapeutischen Bedeutung. Die qualitative chemische Zusammensetzung ist mit Ausnahme des bedeutenden CO_2-Gehaltes ähnlich; quantitativ enthält das Marienbader Wasser fast zweimal so viel Natriumsulfat und Kochsalz als das Karlsbader Wasser, bei gleichem Gehalt von Natriumbicarbonat in beiden.

Auf Grund der Erklärung der pharmakodynamischen Wirksamkeit der einzelnen Bestandtheile des Marienbader Wassers können wir seine therapeutische Wirkung noch nicht präcisiren, da es nicht gleichgiltig sein kann, ob

wir einzelne Bestandtheile eines Arzneimittels oder das Mittel selbst als Ganzes in Betracht ziehen. Denn so, wie die Wirkung des Digitalins oder Digitoxins mit der der Digitalis nicht identisch ist, und wie auch der Einfluss des Morphins von dem des Opiums abweicht, so verschieden gestaltet sich auch die Wirkung eines alkalisch-salinischen Mineralwassers von der Wirkung seiner Bestandtheile.

Am besten wird diese Sache durch die Ergebnisse der Untersuchungen Jaworski's über die Wirkung des Karlsbader Wassers erläutert. Seine Arbeiten bilden eben die Hauptgrundlage unserer Kenntnisse über den pharmakodynamischen Einfluss des Karlsbader Wassers auf den Magen; er hatte auch, der Erste, dieses Wasser aufs Genaueste untersucht.

Die späteren Untersuchungen von Ewald, Sandberg, wie auch von Spitz ergaben Resultate, die theils mit denen von Jaworski übereinstimmen, theils von diesen abweichen. Die Unterschiede sind auf Anwendung verschiedener Untersuchungsmethoden, sowie auf verschiedene Durchführung der Experimente zurückzuführen.

Meine Arbeit über den Einfluss des Marienbader Wassers auf die chemische und mechanische Thätigkeit des Magens ist theilweise eine Fortsetzung der Untersuchungen Jaworski's, indem ich ein ähnliches, nämlich auch ein glaubersalzhaltiges Mineralwasser mit denselben Methoden, deren sich Jaworski bediente, untersucht habe.

Die Untersuchungen habe ich an neun Kranken der stabilen Klinik des Hofrathes Prof. Dr. v. Korczyński durchgeführt; zwei von diesen litten an nervösen Magenstörungen mit Hypersecretion, einer an einem Katarrh des Duodenums und des Ductus hepaticus. Die Magenthätigkeit der Uebrigen war im normalen Zustande. Die Fälle von Magendilatationen mit Anhäufung von Speisen, wie auch jene Kranken, bei welchen in nüchternem Zustande oder nach der Eiweissprobe Milchsäure constatirt wurde, sind hier nicht berücksichtigt worden. Die Kranken verblieben vor der Untersuchung auf einer gleichmässigen Kost und wurden in Bezug auf die Magensymptome aufs Genaueste beobachtet.

Die chemische Thätigkeit untersuchte ich im nüchternen Zustande nach der Eiweissprobe, nach dem Boas-Ewald'schen Frühstück und nach der Leube-Riegel'schen Probemahlzeit sowohl vor Beginn der Untersuchungen, als auch im Laufe ihrer Dauer, sowie nach Beendigung derselben. Als gesunde Magen wurden die Fälle angenommen, bei welchen die motorische und secretorische Kraft des Magens normal befunden wurde.

Zuletzt muss ich noch hinzufügen, dass ich nur solche Kranke wählte, welche die Magensonde ohne Beschwerden ertragen konnten.

Nun wurde den Kranken das Marienbader Wasser aus der Kreuzbrunnen-Quelle bei nüchternem Magen dargereicht. Der Temperaturgrad betrug entweder + 11·8° C. oder 40° C. und das Quantum 300 cm^3, also eine dem Volumen eines in Marienbad üblichen Bechers entsprechende Menge. Dann habe ich den mit Hilfe des Jaworski'schen Aspirators an verschiedenen Tagen in der Zeitdauer von 1, 2, 3, 4, 6, 8, 12 Viertelstunden gewonnenen Mageninhalt untersucht. In dem aufgekochten Magenfiltrate habe ich durch Titrirung mit $^1/_{10}$-Natronlauge, respective mit $^1/_{10}$ normalem HCl die saure, respective alkalische Reaction bestimmt. Den Gehalt an freier Salzsäure habe ich mittelst der Mintz'schen Methode berechnet. Die Sulfate habe ich mittelst Salzsäure und Chlorbarium geprüft. Zur Prüfung auf Schleim wurde concentrirte Essigsäure angewendet. Zur Bestimmung der Verdauungskraft diente mir die von Hammerschlag angegebene Methode. Das Labferment habe ich mittelst frischer neutraler Milch geprüft. Uebrigens habe ich den bei nüchternem Zustande und nach der Eiweissprobe gewonnenen Mageninhalt nach dem Verfahren von Dr. Jong auf die Anwesenheit von Milchsäure untersucht. In allen Untersuchungen war es mir nicht blos darum zu thun, den momentanen Einfluss des Marienbader Wassers auf die Magenschleimhaut zu prüfen, sondern auch den Einfluss nach längerer Darreichung desselben zu eruiren. Deshalb habe ich in einem jeden Falle nach Beendigung meiner Untersuchungen die obgenannten Proben wiederholt und ausserdem den Mageninhalt auf die Verdauungsproducte untersucht.

Die genauere Besprechung der verschiedenen Arten des Verfahrens, welche hier nur kurz zusammengefasst worden sind, wie auch die Beschreibung dieser meiner Untersuchungen sammt den Tabellen, die das Verhalten der Magenthätigkeit im Verlaufe von einigen Stunden nach der Darreichung des Marienbader Wassers oder nach länger andauernder Anwendung desselben darstellen, werden anderorts ausführlich publicirt; hier will ich nur eine kurze Zusammenfassung meiner Beobachtungen und Schlüsse angeben.

Das aus der Kreuzbrunnen-Quelle bei nüchternem Zustande in der Quantität von 300 cm^3, bei dem Temperaturgrad 11·8° C. dargereichte Marienbader Wasser verschwindet aus dem Magen im Verlaufe von einer halben Stunde, nach einer Viertelstunde finden wir nur den vierten Theil des eingeführten Wassers im Magen. Das Wasser vom Temperaturgrad von 40° C. verschwindet aus dem Magen bedeutend langsamer. Den Einfluss des Temperaturgrades auf das Verschwinden des Wassers aus dem Magen können wir nur durch den bedeutenden Verlust an CO_2 bei der Erwärmung erklären. Die doppel-

ten Gaben des Marienbader Wassers verlassen den Magen langsamer, als die einzelnen oder successive nach einander gereichten. Aus dem Vergleiche der Zeitdauer des Verschwindens des Marienbader Wassers mit der Zeitdauer des Schwindens des Karlsbader und Kissinger Wassers (das letztere ist auch von Jaworski untersucht worden), ergibt sich, dass das Marienbader Wasser ebenso rasch wie das Karlsbader den Magen verlässt.

Die Sulfate des Marienbader Wassers schwinden in drei Viertelstunden, also bedeutend später, als aus dem Karlsbader Wasser. Man muss aber bemerken, dass der Procentsatz des letzteren doppelt so gross ist. Aus dem warmen Wasser verschwinden sie noch langsamer, d. h. in zwei Stunden. Der Temperaturgrad des Wassers übt also einen bedeutenden Einfluss auf das Verschwinden der Sulfate aus.

Auf den Magensaft wirkt das Marienbader Wasser im ersten Augenblick alkalisirend ein, diese Reaction dauert aber kaum einige Minuten (10—15). Nach einer Viertelstunde geht sie in Folge der H Cl-Ausscheidung in eine saure über, der Säuregrad steigert sich in der ersten und zweiten Viertelstunde, hierauf vermindert er sich stufenweise während zwei Stunden, um dann wieder in den normalen Zustand zurückzukehren. Nach der Darreichung des warmen Marienbader Wassers erscheint die saure Reaction etwas später und zwar nach einer halben oder Viertelstunde. Der Reizzustand des Magens ist ein beträchtlicher, der Säuregrad des Magens beträgt 20—40 cm^3 $^1/_{10}$ normaler Kalilauge, ist also so gross, wie das Maximum der Acidität bei der Eiweissprobe oder dem Probefrühstück in normalem Zustande des Magens. Das Maximum des Säuregrades fällt auf die dritte Viertelstunde.

Die Verdauungsfermente unterliegen keiner Veränderung unter der Einwirkung des Marienbader Wassers, sie entfalten sogar ihre Wirkung mit sehr wenigen Ausnahmen in dem alkalisch reagirenden Magensaft. Die stärkste Intensität des Pepsins beobachtete ich bei dem höchsten Säuregrade, bei der Verminderung desselben wird auch die Kraft des Pepsins etwas geringer. Nur in einem Falle, der eine hysterieleidende Kranke betrifft, beobachtete ich bei länger fortgesetzter Darreichung des Wassers eine Herabsetzung der Pepsinwirkung und der Secretion des sauren Magensaftes.

Dasselbe betrifft auch das Labferment. Gewöhnlich bewirkte es Milchgerinnung bei der Zimmertemperatur nach Verlauf von 10 Minuten. Ueber das Verhalten des Schleimes und der Galle im Magensafte konnte ich noch keine sicheren Schlüsse ziehen.

Bei länger andauernder Anwendung des Marienbader Wassers stieg constant in allen Fällen der Säuregrad des Mageninhaltes. Die Peptonisationskraft unterlag in keinem Falle einer Verminderung, auch das Labferment behielt

die Fähigkeit der Milchcoagulirung sogar bei 60 Tage andauernder Darreichung des Marienbader Wassers.

Was die subjectiven Empfindungen betrifft, so beobachtete ich keine Symptome, welche auf eine Verschlimmerung des Krankheitszustandes hinweisen sollten. Nur in dem angeführten Falle, der sich auf die hysterische Kranke bezog, erschien ein Plätschern in dem Magen und Aufstossen bei gleichzeitiger Herabsetzung der Verdauungskraft der Magenfermente. Diese Erscheinungen können durch den psychischen Einfluss erklärt werden, da nach einer Zeit zweifelte die Kranke über die Heilwirkung des im suggestiven Zwecke angewandten Wassers. In allen anderen Fällen liessen die subjectiven Beschwerden nach.

Auf die Thätigkeit des Darms habe ich keinen wirklichen Einfluss bei Darreichung von 300 cm^3 Marienbader Wassers bemerkt. Erst 600 cm^3 haben mit Ausnahme eines Falles Stühle herbeigeführt.

Das Körpergewicht der Kranken in der meisten Zahl sinkt ein wenig (1 *kg* im Verlaufe von drei bis vier Wochen). Nur das Gewicht eines Kranken stieg mit 6 *kg*. Der Grund scheint aber darin zu liegen, dass der Kranke vor dem Beginn der Marienbader Wassercur aus Furcht vor Schmerzen sehr wenig Nahrung genommen hat. Dieselben schwanden bald während der Darreichung des Marienbader Wassers und der Patient konnte sich von nun an ohne Beschwerden besser ernähren.

Die tägliche Harnmenge steigerte sich nach der Darreichung des Marienbader Wassers.

Aus den obigen Beobachtungen folgt, dass es in der Wirkung des Marienbader Wassers zwei Perioden gibt, d. i. der Herabsetzung und Anregung der secretorischen Thätigkeit des Magens, wie es bei dem Karlsbader Wasser stattfindet, dass das Marienbader Wasser die secretorische und mechanische Thätigkeit des Magens beträchtlich steigert, die Secretion der freien und gebundenen Salzsäure anregt und die Verdauungskraft der Magenfermente nicht beeinträchtigt. Diese anregende Wirkung lässt sich durch niedrigen Temperaturgrad des Wassers und den bedeutenden CO_2-Gehalt erklären.

Aus dem Obgesagten können wir also den theoretisch-experimentellen Schluss folgern, dass das Marienbader Wasser bei atonischen und torpiden Zuständen der Muscularis und der Schleimhaut des Magens angewendet werden kann und dass die Darreichung desselben in den Fällen der Hyperacidität höchst wahrscheinlich contraindicirt ist.

Es wird meine Aufgabe sein, weitere Untersuchungen an der Kreuzbrunnen-Quelle selbst durchzuführen, um vergleichen zu können, inwiefern sich die Wirkung des Brunnenwassers an der Quelle selbst von dem in den Flaschen versandten unterscheidet.

DRUCK VON FRIEDRICH JASPER IN WIEN